



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03813891.3

[43] 公开日 2005 年 8 月 31 日

[11] 公开号 CN 1663180A

[22] 申请日 2003.4.17 [21] 申请号 03813891.3
 [30] 优先权
 [32] 2002. 4. 22 [33] US [31] 10/128,770
 [86] 国际申请 PCT/US2003/012361 2003.4.17
 [87] 国际公布 WO2003/090412 英 2003.10.30
 [85] 进入国家阶段日期 2004.12.14
 [71] 申请人 英特尔公司
 地址 美国加利福尼亚州
 [72] 发明人 L·坎普

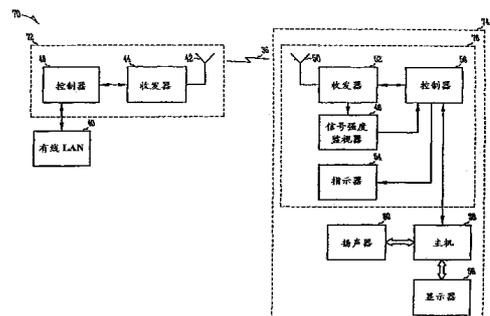
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
 代理人 杨 凯 陈景峻

权利要求书 5 页 说明书 11 页 附图 4 页

[54] 发明名称 预先通知无线局域网中连接可能丢失

[57] 摘要

当无线网络连接丢失的可能性增加时, 通知无线局域网内的所述用户。



1. 一种无线局域网，包括：
连接丢失可能性监视器，用于判断用户设备失去无线网络连接
5 的可能性是否增加；以及
与所述用户设备设置在一起的通知器，用于在所述连接丢失可能性监视器确定所述用户设备丢失无线网络连接的可能性增加时通知用户。
2. 如权利要求1所述的无线局域网，其特征在于：
10 所述连接丢失可能性监视器设在网络接入点内。
3. 如权利要求1所述的无线局域网，其特征在于：
所述连接丢失可能性监视器与所述用户设备设置在一起。
4. 如权利要求1所述的无线局域网，其特征在于：
所述通知器包括发光二极管。
- 15 5. 如权利要求1所述的无线局域网，其特征在于：
所述通知器包括显示器。
6. 如权利要求1所述的无线局域网，其特征在于：
所述通知器包括扬声器。
7. 一种插入用户设备中的无线网络接口卡，包括：
20 连接丢失可能性监视器，用于判断所述用户设备失去无线网络连接的可能性是否增加；以及
用于在所述连接丢失可能性监视器确定所述用户设备失去无线网络连接的可能性增加时向用户提供通知的装置。
8. 如权利要求7所述的无线网络接口卡，其特征在于：
25 用于提供通知的所述装置包括用于根据连接丢失可能性监视器的判断控制所述网络接口卡上的指示器的装置。
9. 如权利要求7所述的无线网络接口卡，其特征在于：
用于提供通知的所述装置包括用于使告警消息显示在所述所述

用户设备的显示器上的装置。

10. 如权利要求 7 所述的无线网络接口卡，其特征在于：

用于提供通知的所述装置包括用于使可闻告警从所述用户设备的扬声器发出的装置。

5 11. 一种用于无线局域网的方法，包括如下步骤：

判断所述网络局域网中的用户设备丢失无线网络连接的可能性是否增加；以及

当确定所述用户设备丢失无线网络连接的可能性增加时通知所述用户设备的用户。

10 12. 如权利要求 11 所述的方法，其特征在于：

所述判断步骤包括判断支持所述无线网络连接的无线通信信道的相关信号电平是否小于预定的电平。

13. 如权利要求 11 所述的方法，其特征在于：

15 所述判断步骤包括判断支持所述无线网络连接的无线通信信道的相关信号电平是否以大于预定速率的速率降低。

14. 如权利要求 11 所述的方法，其特征在于：

所述判断步骤包括判断支持所述无线网络连接的无线通信信道的相关误码率是否大于预定的误码率。

15. 一种插入用户设备中的无线网络接口卡，包括：

20 控制器，用于在确定与所述无线网络接口卡和远程网络接入点之间的无线通信信道相关的信号强度在预定范围内时，向所述用户设备的用户提供通知。

16. 如权利要求 15 所述的无线网络接口卡，其特征在于包括：

25 信号强度监视器，用于监视通过所述无线通信信道从所述远程网络接入点接收到的信号的强度，所述控制器从所述信号强度监视器获取信号强度信息，用于判断是否需要通知所述用户。

17. 如权利要求 15 所述的无线网络接口卡，其特征在于：

所述控制器从所述远程网络接入点获取信号强度信息，以用于

判断是否要通知所述用户。

18. 如权利要求 17 所述的无线网络接口卡, 其特征在于:

所述控制器生成信号强度请求消息, 以传送到所述远程网络接入点以请求所述信号强度消息。

5 19. 如权利要求 15 所述的无线网络接口卡, 其特征在于:

所述控制器通过使告警消息显示在与所述用户设备相关联的显示器上来通知所述用户。

20. 如权利要求 19 所述的无线网络接口卡, 其特征在于:

10 所述告警消息向所述用户提供许多响应选项, 以供所述用户选择。

21. 如权利要求 20 所述的无线网络接口卡, 其特征在于:

所述告警消息包括将与当前打开的应用程序相关的应用程序状态保存到本地高速缓存中的响应选项。

22. 如权利要求 20 所述的无线网络接口卡, 其特征在于:

15 所述告警消息包括搜索替代接入点的响应选项。

23. 如权利要求 15 所述的无线网络接口卡, 其特征在于:

所述控制器通过适当地控制所述无线网络接口卡的外部表面上的可视指示器来通知所述用户。

24. 如权利要求 15 所述的无线网络接口卡, 其特征在于:

20 所述控制器通过从与所述用户设备相关联的扬声器发出可闻信号来通知所述用户。

25. 如权利要求 15 所述的无线网络接口卡, 其特征在于:

所述预定范围是第一预定范围; 以及

25 当确定与所述无线通信信道相关的信号强度在第二预定范围内时, 所述控制器自动将当前打开的应用程序保存到高速缓存中, 所述第二预定范围低于所述第一预定范围且不与所述第一预定范围重叠。

26. 如权利要求 15 所述的无线网络接口卡, 其特征在于:

所述预定范围包括第一预定信号强度和零之间的范围。

27. 一种为用户设备提供至无线局域网的无线接入的无线接入点，包括：

用于从所述用户设备接收信号的接收器；

5 信号强度监视器，用于监视从所述用户设备接收到的信号的强度；以及

控制器，用于在从所述用户设备接收到信号强度请求信号时，生成信号强度响应信号，以传送给所述用户设备，所述信号强度请求信号请求信号强度信息，以用于判断是否需要就到所述局域网的连接可能丢失通知与所述用户设备相关联的用户；所述控制器基于
10 所述信号强度监视器输出的信息生成所述信号强度响应信号。

28. 如权利要求 27 所述的无线接入点，其特征在于包括：

至少一个附加接收器，用于从至少一个其它用户设备接收无线通信信号。

15 29. 如权利要求 28 所述的无线接入点，其特征在于包括：

至少一个附加信号强度监视器，用于监视从所述至少一个其它用户设备接收的无线通信信号的强度。

30. 如权利要求 27 所述的无线接入点，其特征在于：

所述控制器包括功率控制功能，用于生成功率控制消息，以传
20 送到所述用户设备指示所述用户设备调整它的发射功率，所述功率控制消息不同于所述信号强度响应信号。

31. 一种就无线网络连接可能丢失通知与用户设备相关联的用户的方法，包括：

获取与所述用户设备和网络接入点之间的无线通信信道相关的
25 信号强度信息，所述网络接入点为所述用户设备提供至无线局域网的接入；以及

当所述信号强度信息指示信号强度在预定范围内时通知所述用户。

32. 如权利要求 31 所述的方法，其特征在于：

所述获取信号强度信息的步骤包括：通过所述网络通信信道向所述网络接入点发送信号强度请求消息，并从对此作出响应的所述网络接入点接收信号强度响应消息，所述信号强度响应消息包括所述信号强度消息。

33. 如权利要求 31 所述的方法，其特征在于：

所述获取信号强度信息的步骤包括获取与所述用户设备设置在—起的信号强度监视器的输出信号。

34. 如权利要求 31 所述的方法，其特征在于：

所述通知所述用户的步骤包括适当地控制与所述用户设备相关联的外部指示器。

35. 如权利要求 31 所述的方法，其特征在于：

所述通知所述用户的步骤包括使告警消息显示在与所述用户设备相关联的显示器上。

36. 如权利要求 35 所述的方法，其特征在于：

所述告警消息向所述用户提供多个响应选项，以供所述用户选择。

37. 如权利要求 31 所述的方法，其特征在于：

所述通知所述用户的步骤包括使可闻信号从所述用户设备发出。

38. 如权利要求 31 所述的方法，其特征在于：

所述预定范围是第一预定范围；以及

所述方法还包括当所述信号强度信息指示信号强度在第二预定范围内时自动将当前打开的应用程序保存到高速缓存中，所述第二预定范围低于所述第一预定范围且不与所述第一预定范围重叠。

预先通知无线局域网中连接可能丢失

5 发明背景

作为一种避开与有线网络连接相关联的成本和不便的问题的手段，无线局域网（WLAN）正越来越流行。在典型的 WLAN 方案中，一个或多个无线接入点（AP）连接到有线局域网（LAN），为一个或多个用户设备提供至有线 LAN 的无线接入（虽然还存在其它 WLAN 配置）。一旦在用户设备和 AP 之间建立了无线链路，则用户设备通常基本能够以与具有至网络的有线连接的情况一样的方式进行操作。通过无线链路连接到网络的用户设备获得了一定程度的移动性，这是全有线网络中无法实现的。即，在某种程度上，用户设备可以由用户随身携带（例如从用户的办公室携带到附近的会议室等），而不会丢失到网络的连接。但是，如果用户离开对应 AP 太远，则会丢失网络连接。如果发生这种情况，则用户设备上正在使用该网络连接的任何打开的应用程序可能崩溃，从而可能导致数据和/或其它有价值的信息丢失。

20 附图简介

图 1 是说明根据本发明实施例的无线局域网（WLAN）拓扑结构的框图；

图 2 是说明根据本发明的配合无线用户设备使用的用户通知设备的框图；

25 图 3 是说明根据本发明一个实施例的无线 LAN 配置的框图；

图 4 是说明根据本发明另一个实施例的无线 LAN 配置的框图；
以及

图 5 是说明根据本发明实施例通知用户无线网络连接可能丢失的方法的流程图。

详细说明

5 如下详细说明中，参考了附图，这些附图通过图示说明可实施本发明的特定实施例。这些实施例得到足够详细的说明，以允许本领域技术人员实施本发明。要理解，本发明的多种实施例虽然不同，但不一定是互斥的。例如，本文中结合一个实施例所述的特定功能、结构或特征在不背离本发明的精神和范围的前提下可以在另一个实
10 施例中实施。此外，还应理解，在不背离本发明的范围和精神的前提下，可以修改每个公开实施例中各单元的位置或布置。因此，下文的详细说明不应从限制意义上加以理解，本发明范围仅由所附权利要求书以及所述权利要求主张权利的适当解释的全部等同物所限定。在所有附图中，同样的编号引用相同或相似的功能。

15 图 1 是说明根据本发明实施例的无线局域网（WLAN）拓扑结构 10 的框图。也可以采用其它网络拓扑结构。如图所示，无线接入点 14 为一个或多个用户设备 16、18、20 提供至有线 LAN 12 的接入。虽然未显示，但也可以将附加的一个或多个接入点连接到该有线 LAN 12，以提供至附加用户设备的无线接入。有线 LAN 12 可以包括例如
20 一个或多个服务器，以在网络 10 内提供客户/服务器功能。有线 LAN 12 还可以包括用于提供至另一网络（例如因特网、广域网（WAN）等）的连接的功能。用户设备 16、18、20 可以包括各种不同数字数据处理设备中的任何一种，包括例如膝上型计算机、掌上型计算机和/或桌面计算机；个人数字助理（PDA）；传呼机；和/或其它。一
25 个接入点 14 可以支持的用户设备数量可能因系统不同而不同。

 用户设备 16、18、20 各包括可以与对应接入点 14 建立并维持无线通信链路的无线收发器功能。无线收发器功能通常符合一个或多个无线联网标准或技术。一些通用的无线联网标准/技术包括例如：

IEEE 802.11a、IEEE 802.11b、IEEE 802.11g、HomeRF、HiperLAN、超宽带 (Ultrawideband)、蓝牙、无线异步传输模式 (WATM)、数字增强无绳通信 (DECT)、无线通用串行总线 (USB)、无线 IEEE 1394 等。一个或多个用户设备 16、18、20 可以包括无线网络接口卡 (NIC) (例如, 802.11b NIC 等), 它安装在设备的适当输入/输出端口内。同样地, 一个或多个用户设备 16、18、20 也可以包括直接集成在该设备内 (即无需使用插入式的卡或板) 的无线网络组件。通常用户设备内还设有天线或其它发射设备或变换器。在一种实现方案中, 采用射频 (RF) 能量来实现每个用户设备和对应接入点之间的无线通信。但应理解, 也可以采用其它形式的无线信号 (如红外线信号等)。

无线接入点 14 可支持与用户设备可靠通信的范围通常有限。因此, 当用户设备远离接入点 14 (例如, 用户带着他/她的膝上型计算机去参加一个会议时), 最终可能到达丢失网络连接的某个点。这时, 正在用户设备上 (或远程服务器上) 利用该网络连接运行的任何应用程序 (例如, 电子邮件程序、因特网浏览器等) 可能崩溃。这种崩溃可能导致有价值的信息和/或工作成果丢失, 也可能需要做额外的工作来使对应的用户设备返回到运行和可用状态 (例如, Microsoft Windows®操作系统可能需要用户按下 control-alt-delete 组合键来关闭不响应的程序)。可以确定, 如果在实际发生连接丢失之前将潜在的连接丢失问题通知对应的用户, 则可以避免与无线网络连接丢失相关的许多潜在问题。这种通知机制允许用户在连接丢失可能性不断增加时采取相应的保护措施。

图 2 是说明根据本发明的配合无线用户设备使用的用户通知设备 22 的框图。如图所示, 用户通知设备 22 包括连接丢失可能性监视器 24 和通知器 (enunciator) 26。连接丢失可能性监视器 24 用于判断用户设备将要丢失无线网络连接的可能性是否增加。当连接丢失可能性监视器 24 检测到这种状况时, 利用通知器 26 通知该用户

设备的相关用户，以便该用户可以采取相应的措施。通知器 26 可以包括可将此通知提供给用户的任何形式的装置，如可视装置、音频装置和/或音频/可视装置。还可以使用多个通知器 26。在一种方法中，连接丢失可能性监视器 24 和通知器 26 均可以和对应的用户设备设置在一起。例如，连接丢失可能性监视器 24 和通知器 26 均可以是安装在用户设备内的网络接口卡的一部分。或者，连接丢失可能性监视器 24 和通知器 26 都可以直接集成到该用户设备中。在另一个替代方案中，这两个功能之一可以是 NIC 的一部分，而另一个功能直接集成到设备中。通知器 26 还可以从外部连接到用户设备（例如作为外部显示器和/或扬声器）。还可以设置多个通知器 26，它们要么分别是 NIC 的一部分，要么直接集成到用户设备中或从外部连接到用户设备。当然其它配置也是可以采用的。在另一种方法中，连接丢失可能性监视器 24 设在远程位置（例如网络接入点内），而通知器 26 设在用户设备上。

在至少一个实施例 15 中，连接丢失可能性监视器 24 根据与支持网络连接的无线信道有关的输入信息判断连接是否丢失。例如，在一种方法中，连接丢失可能性监视器 24 接收涉及无线信道的相关的一个或多个信号电平的信息（例如用户设备和/或接入点内的接收信号电平）。如果信号电平在阈值之下，则监视器 24 可以确定与丢失网络连接的可能性正在增加。在另一种方法中，连接丢失可能性监视器 24 接收与无线信道相关的信号电平的速率变化的有关信息（或监视器 24 可以根据前述的信号电平信息计算该速率信息）。如果信号电平以预定速率以上的速率下降，则连接丢失可能性监视器 24 可确定无线网络连接丢失的可能性增加。在另一种可能的方法中，连接丢失可能性监视器 24 接收与无线信道相关的误码率信息（例如用户设备或接入点的接收比特误码率）。如果该误码率高于预定阈值，则连接丢失可能性监视器 24 可以确定无线网络连接丢失的可能性增加。当然，也可以采用其它判断连接丢失的技术以及技术的组合。

如上所述，通知器 26 用于在发生连接丢失之前向用户通知网络连接可能丢失，以便该用户可以采取适当的措施。因此，通知器 26 可以包括可通知用户的任何形式的装置，如可视装置、音频装置或这两种装置。例如，通知器 26 可以包括设在用户设备外表面的指示器、与用户设备相关联的用户显示器、与用户设备相关联的扬声器等。当然还可以采用此类结构的组合。

图 3 是说明根据本发明实施例的无线 LAN 配置 28 的框图。如图所示，无线 LAN 配置 28 包括无线接入点 30、至少一个用户设备 32 以及有线 LAN 40。无线接入点 30 为用户设备 32 提供至有线 LAN 40（或另一种网络结构）的接入。用户设备 32 通过无线通信信道 36 与无线接入点 30 通信。无线接入点 30 包括：天线 42、收发器 44、信号强度监视器 46 和控制器 48。用户设备 32 包括：无线 NIC 34、主机 38、显示器 58 和扬声器 60。无线 NIC 34 包括：天线 50、收发器 52、指示器 54 和控制器 56。无线 NIC 34 可以可拆卸的方式连接到主机 38 的输入/输出（I/O）端口（例如扩充槽或 PCMCIA 槽）。或者，无线 NIC 34 的功能可以集成到用户设备 32（即，在设备 32 内实现而不是作为插入式卡或板）。应理解，图 3（以及其它框图）所示各方框是功能性的，不一定表示分离的硬件单元。例如，在至少一个实施例中，两个或两个以上的功能块（或它们的部分）在通用数字处理设备（例如通用微处理器、数字信号处理器（DSP）、精简指令集计算机（RISC）、复杂指令集计算机（CISC）、现场可编程门阵列（FPGA）、专用集成电路（ASIC）或其它）内用软件实现。还可以将各功能分开在多个数字处理设备上实现。

NIC 34 内的收发器 52 用于为用户设备 32 执行常规 RF 接收器和发射器功能。即，在发射操作期间，收发器 52 将来自控制器 56 的基带信息转换成 RF 发射信号，以便通过天线 50 传送到无线信道 36。在接收期间，收发器 52 将处理通过天线 50 从无线信道 36 接收的 RF 信号，并从其中提取基带信息。虽然显示为一个单元，但收发

器 52 可以用分离的发射器单元和接收器单元来实现。还可以提供适当的双工器功能，以允许发射和接收功能共享共用天线 50。在一种替代方法中，无线 NIC 34 内设有分离的接收和发射天线。无线接入点 30 内的收发器 44 在功能上类似于上述 NIC 34 的收发器 52。在至少一个实施方案中，收发器 44 包括多个独立的发射/接收天线，以支持
5 与多个远程用户设备同时进行无线通信。可以在接入点 30 内设置多个信号强度监视器 46，以同时监视多个远程用户设备的接收信号强度。在采用红外（IR）信号而非 RF 信号的系统中，上述天线 42 和 50 可以用合适的变换器结构替换。

10 NIC 34 内的控制器 56 除提供其它功能以外，还提供收发器 52 和主机 38 之间的接口。如下所作的更详细的描述，控制器 56 还充当连接丢失可能性监视器，以在网络连接可能丢失时通知用户设备 32 的用户（虽然也可以另设一个单独的控制器来实现此功能）。指示器 54 安装在无线 NIC 34 的外部，以向用户提供有关无线信道 36 的
15 当前状况的可视和可控指示。无线接入点 30 内的控制器 48 除提供其它功能以外，还提供收发器 44 和主机 40 之间的接口。信号强度监视器 46 用于监视接入点 30 通过无线信道 36 从用户设备 32 接收的信号强度。信号强度监视器 46 将得到的信号强度信息（或其中一部分）传送到控制器 48，由其利用该信息来生成一个或多个信号强度
20 消息，以传送到用户设备 32（例如通过无线信道 36）。用户设备 32 内的控制器 56 随后可以利用对应的信号强度信息来判断是否应该通知设备 32 的用户连接可能丢失。

25 在一种方法中，接入点 30 内的控制器 48 自动将信号强度消息传送到用户设备 32（例如每隔一定时间）。在另一种方法中，NIC 34 内的控制器 56 在需要信号强度信息时向接入点 30 发送信号强度请求消息，而接入点 30 内的控制器 48 对此予以响应，将信号强度响应消息发送到用户设备 32。控制器 56 可以每隔一定时间向接入点 30 传送信号强度请求消息，以便获取不断更新的信号强度信息。例如，

在一种实现方案中，控制器 56 使信号强度请求消息每隔 100-300 毫秒向接入点 30 传送一次。

在控制器 56 从接入点 30 获得信号强度信息之后，它可以利用该信息在（可选的）指示器 54 上生成相应的指示。与用户设备 32 相关联的用户则可以在网络连接在用时查看该指示器 54，以确定连接的当前状态和/或可靠性。然后，如果指示器 54 指示连接丢失的危险迫近，则用户可以采取相应的措施。在一个实现方案中，指示器 54 包括三个具有不同颜色（如绿色、黄色和红色）的发光二极管（LED）。如果从接入点 30 接收的信号强度信息指示信号强度在支持无线链路的期望范围内（例如，大于等于标称功率的 70%），则控制器 56 可以使指示器 54 内的第一个 LED 发光（例如绿色 LED）。如果该信号强度信息指示信号强度处于较低范围（例如，标称功率的 40% 与 70% 之间），则控制器 56 可以使第二个 LED 发光（例如黄色 LED）。如果该信号强度信息指示信号强度处于更低的范围（例如，小于等于标称功率的 40%），则控制器 56 可以使第三个 LED 发光（例如红色 LED）。如果黄色 LED 亮，则通知用户网络连接丢失的可能性增加，可能需要采取防护性措施。如果红色 LED 亮，则通知用户连接可能已经丢失，但如果尚未真正发生，则应该立即采取措施以防止连接丢失。在另一个实现方案中，指示器 54 只包括一个 LED，只要确定信号强度低于阈值该 LED 就会点亮。在另一个实现方案中，指示器 54 包括一串 LED（例如 10 个相邻的 LED），它们构成信号电平表。即，某个特定时间上发光的 LED 的数目与控制器 56 接收到的最新信号强度指示成比例。类似地，还可以采用机电结构的仪表（如达松伐尔型仪表（d' Arsenval-type meter）等）。可以理解，根据本发明还可以采用许多其它的指示器类型。

除了使用指示器 54（或作为其替代方案），NIC 34 还可以使用与主机 38 相关联的显示器 58 来向用户提供有关网络连接可能丢失的通知。例如，在一种方法中，在确定连接丢失的递增的可能性存

在时（例如，发现信号强度在预定范围内时），控制器 56 将告警消息传送给显示器 58。控制器 56 利用，例如主机 38 的操作系统的应用程序编程接口（API）来生成适当的告警消息。告警消息可以是简单的屏幕告警：当前网络连接不可靠。告警消息还可包括建议，
5 以建议用户保存目前正在使用网络连接的所有应用程序的工作并将其关闭。或者，可以提供更复杂的告警消息。例如，在一种方法中，当检测到连接丢失可能性增加时，控制器 56 使可能的响应选项列表在显示器 58 上显示给用户（例如在对话框内）。列表可包括例如，
10 下列任何一个或多个响应选项：（1）保存当前打开的一个或多个应用程序的所有工作并将其关闭；（2）将一个或多个当前打开的应用程序的应用程序状态保存到高速缓存中；（3）启动搜索以查找可以为该用户设备支持网络连接的替代接入点；（4）将用户设备的位置更改为较靠近对应接入点的位置；以及（5）关闭告警对话框，同时无需采取任何措施。要确保用户注意到该列表，该列表可以在显示器
15 58 上所有其它应用前显示，并且该列表只可被用户的适当响应消除。对于本领域技术人员，显然还可以采用其它形式的告警消息。

如果从接入点 30 接收到的信号强度信息指示正在接收弱信号（例如，小于等于标称功率的 40%），则可以将控制器 56 编程为自动采取防护性措施。例如，控制器 56 可以自动将部分或所有相关应用程序的应用程序状态保存到高速缓存中。还可以在显示器 58 上向用户
20 显示适当的消息。

控制器 56 还可以利用与主机 38 相关联的扬声器 60 来通知用户网络连接可能丢失。例如，在一种方法中，当确定信号强度处于预定范围内时，NIC 34 使可闻音从扬声器 60 发出。或者，可以从扬声器
25 60 发出计算机生成的或数字化的语音消息。例如，语音消息可以说，例如“您面临网络连接丢失的危险，请采取相应的措施。”在一个实施例中，通过扬声器 60 向用户提供可闻响应选项。然后，用户可以利用输入装置，如键盘、触摸屏、鼠标、麦克风（如果语音

识别功能可用)和/或其它方式来选择适当的响应选项。作为由显示器 58 和/或指示器 54 提供的可视通知的补充或替代方案,可由扬声器 60 提供可闻通知。例如,当用户靠近用户设备 32 但未在监视显示器 58 或指示器 54 时(例如,用户正携带用户设备去参见会议等
5 时),可闻指示就会非常有用。

如上所述,在本发明至少一个实施例中,NIC 34 内的控制器 56 从无线接入点 30 接收信号强度信息,并利用该信息判断是否要通知该用户设备 32 的用户网络连接可能丢失。在一个替代方法中,有关是否要向用户提供通知的判断在无线接入点 30 内进行,而不是在用户设备 32 上进行(例如,根据信号强度监视器 46 的输出进行判断)。
10 然后,如果确定需要提供通知,则无线接入点 30 向用户设备 32 发出指令,以提供通知。NIC 34 内的控制器 56 随后可以利用上述的一种或多种技术向用户提供通知。

图 4 是说明根据本发明另一个实施例的无线 LAN 配置 70 的框图。如前所述,无线接入点 72 为至少一个用户设备 74 提供至有线 LAN 40 (或类似的网络结构)的接入。用户设备 74 包括:无线 NIC 76、主机 38、显示器 58 和扬声器 60。图 4 的无线 LAN 配置 70 与图 3 的配置 28 相似,不同之处在于信号强度监视器 46 已经移至用户设备 74 的 NIC 76 内。信号强度监视器 46 监视经无线信道 36 从无线接入点 72 接收的信号的强度。信号强度监视器 46 将信号强度信息
20 传送到控制器 56,控制器 56 利用该信息判断是否需要通知用户网络连接可能丢失。通知可以按上述方法利用指示器 54、显示器 58 和/或扬声器 60 来执行。在另一个可能的配置中,在无线接入点和对应的用户设备上均设有信号强度监视器 46。这样,如果任何一个监视器检测到的信号强度指示网络连接可能丢失,就会通知用户。
25

在至少一个实施例中,在一种还利用发射功率控制来支持网络接入点和用户设备之间的无线链路的系统中实施上述用户通知技术。功率控制通常包括根据设备从另一设备接收到的信号的信号电

平来调整该设备的发射功率。因此，参照图 1，当接入点 14 接收到比所需信号更强的信号时，可以降低用户设备 16 的发射功率（例如，为了节省用户设备 16 上的电能）。同样地，当接入点 14 接收到的信号很弱时，可以提高用户设备 16 的发射功率（例如，为了提高无线连接的质量）。即使正在实施功率控制，网络连接仍可能丢失。因此，有利的是，可以将上述用户通知技术用于此类系统中。

图 5 是说明根据本发明实施例的用于向用户通知无线网络连接可能丢失的方法 80 的流程图。首先，获取与支持无线网络连接的无线通信链路相关的信号强度信息（方框 82）。接下来判断信号强度信息所示的信号强度是否大于第一阈值（方框 84）。如果信号强度大于第一阈值，则可以向用户提供可视指示（例如点亮绿色 LED 或类似的指示器等）（方框 86）。方法 80 随后可以返回到方框 82。如果信号强度不大于第一阈值，则接下来判断信号强度是否大于第二阈值（方框 88）。第二阈值低于第一阈值。如果信号强度大于第二阈值但小于第一阈值，则可以向用户提供对应的可视指示（例如点亮黄色 LED 或类似的指示器等）（方框 90）。还可以向用户提供可闻指示（方框 92）。作为补充（或替代），还可以向用户提供连接可能丢失的屏幕警告（方框 94）。可以采用任何一种或多种所述通知技术。屏幕警告可以包括可由用户处理的可能的响应选项列表。方法 80 随后可以返回到方框 82。

如果信号强度不大于第二阈值，则可以向用户提供对应的可视指示（例如点亮红色 LED 或类似的指示器等）（方框 96）。然后可以自动将用户设备上正在执行的一个或多个应用程序的应用程序状态保存在高速缓存中（方框 98）。还可以在显示装置上生成屏幕消息，以将无线网络连接的当前状态通知给用户（方框 100）。屏幕消息还可以通知用户已经将一个或多个应用程序状态保存在高速缓存中。此时还可以提供可能的响应策略的屏幕列表。方法 80 随后可以返回到方框 82。

在本发明的至少一个实施例中，每隔一定时间（例如每隔 100 - 300 毫秒）获取信号强度信息，并重复上述方法 80。还可以赋予用户根据个人需要修改更新时间间隔的能力（例如，如果用户很少移动用户设备，则可以增加更新时间间隔，或者可以停用通知功能）。
5 应理解，可以对图 5 所示的方法 80 进行许多修改。例如，在一种修改方案中，只采用一个阈值。如果信号强度低于该唯一阈值，则可以如上所述向用户提供连接可能丢失的通知（例如方框 90、方框 92 和/或方框 94）。还可以执行一个或多个自动响应操作（例如，方框 98）。对方法 80 进行其它修改也是可能的。

10 虽然本发明是结合某些实施例来进行说明的，但要明白，正如本领域技术人员容易理解的那样，可以在不背离本发明精神和范围的情况下对本发明作各种修改和变化。例如，还可以将上述用户通知技术用于提供专用（ad-hoc）型无线网络（即，一种其中网络连接通过用户到用户的无线链路维持的网络）中用户设备之间连接可能
15 丢失的通知。所述修改和变化视为在本发明和所附权利要求的范围内。

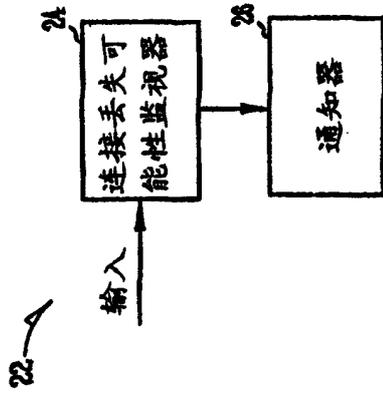


图 2

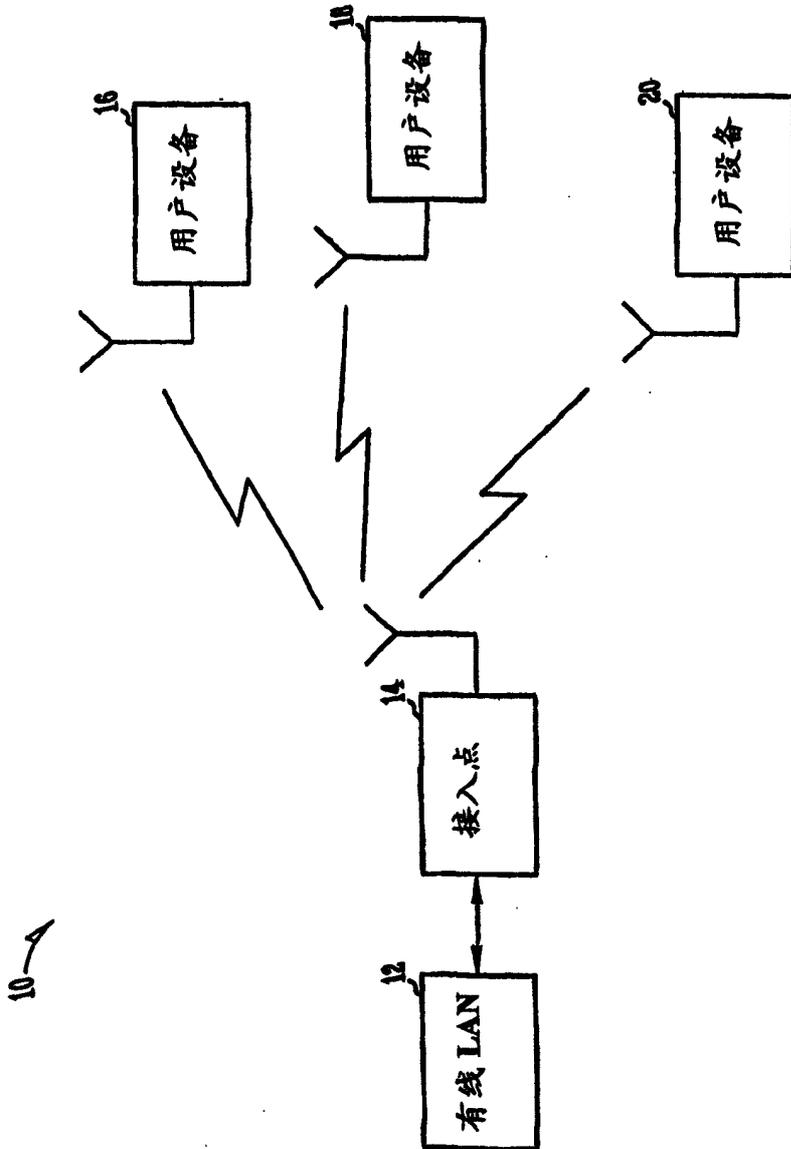


图 1

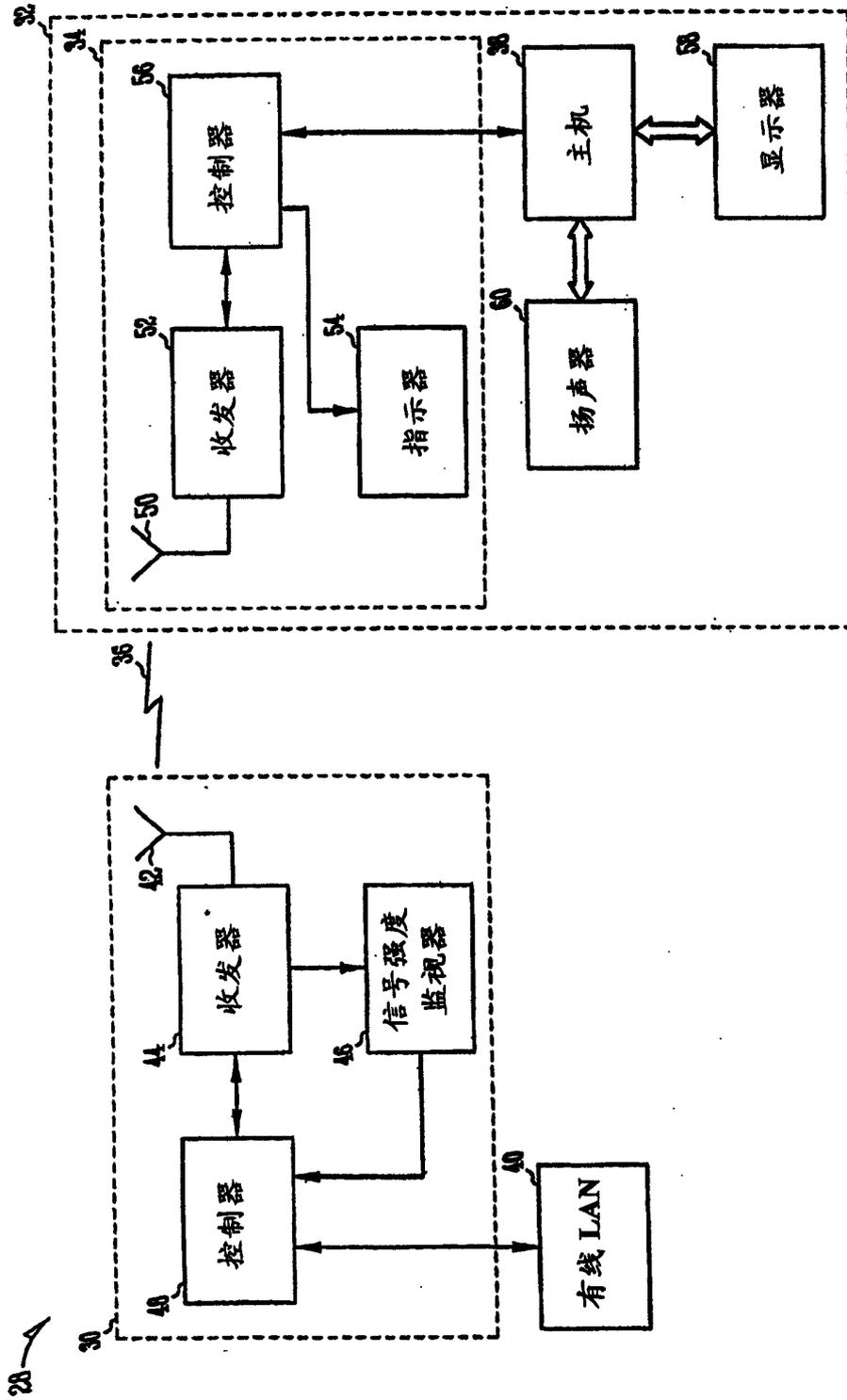


图 3

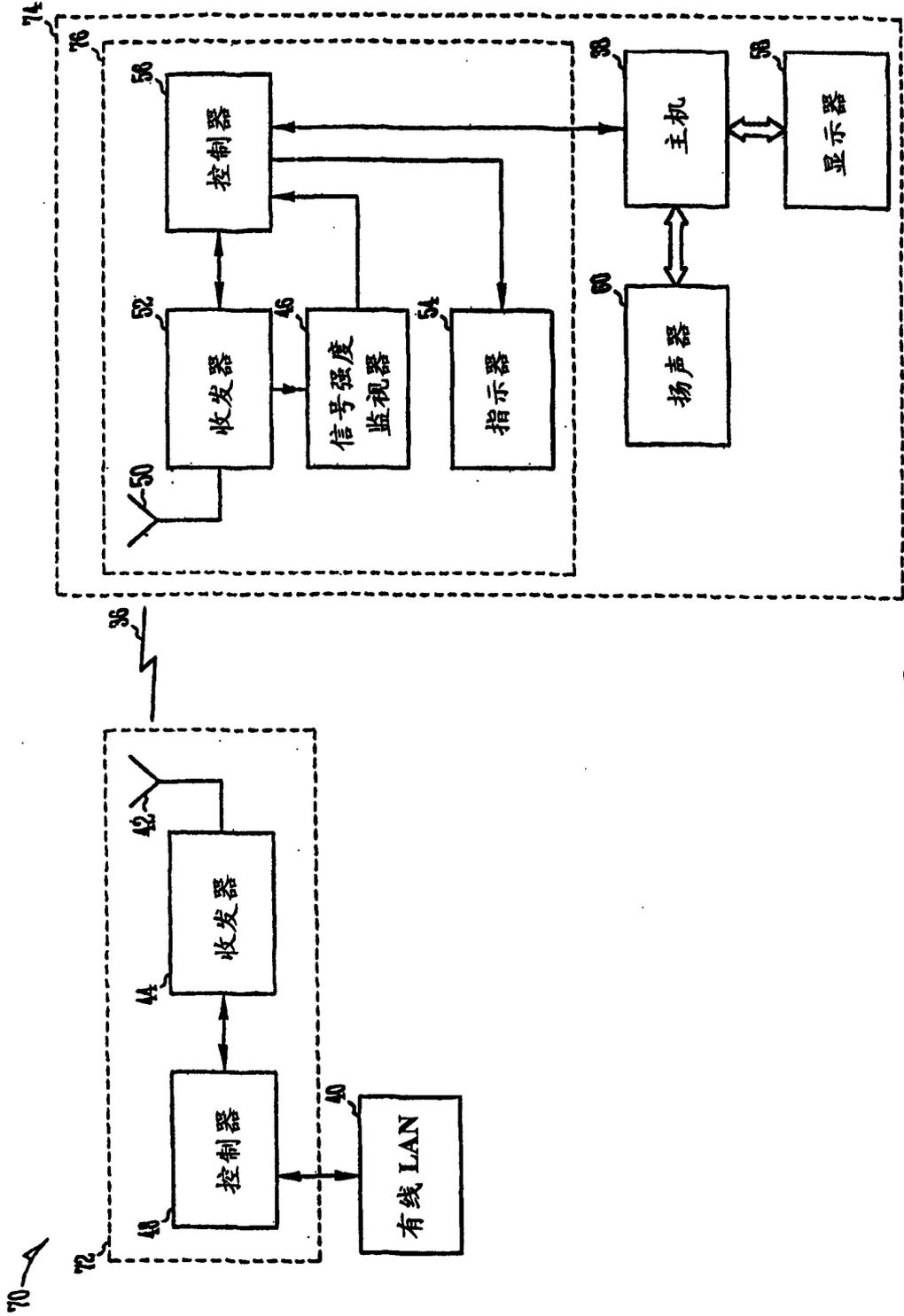


图 4

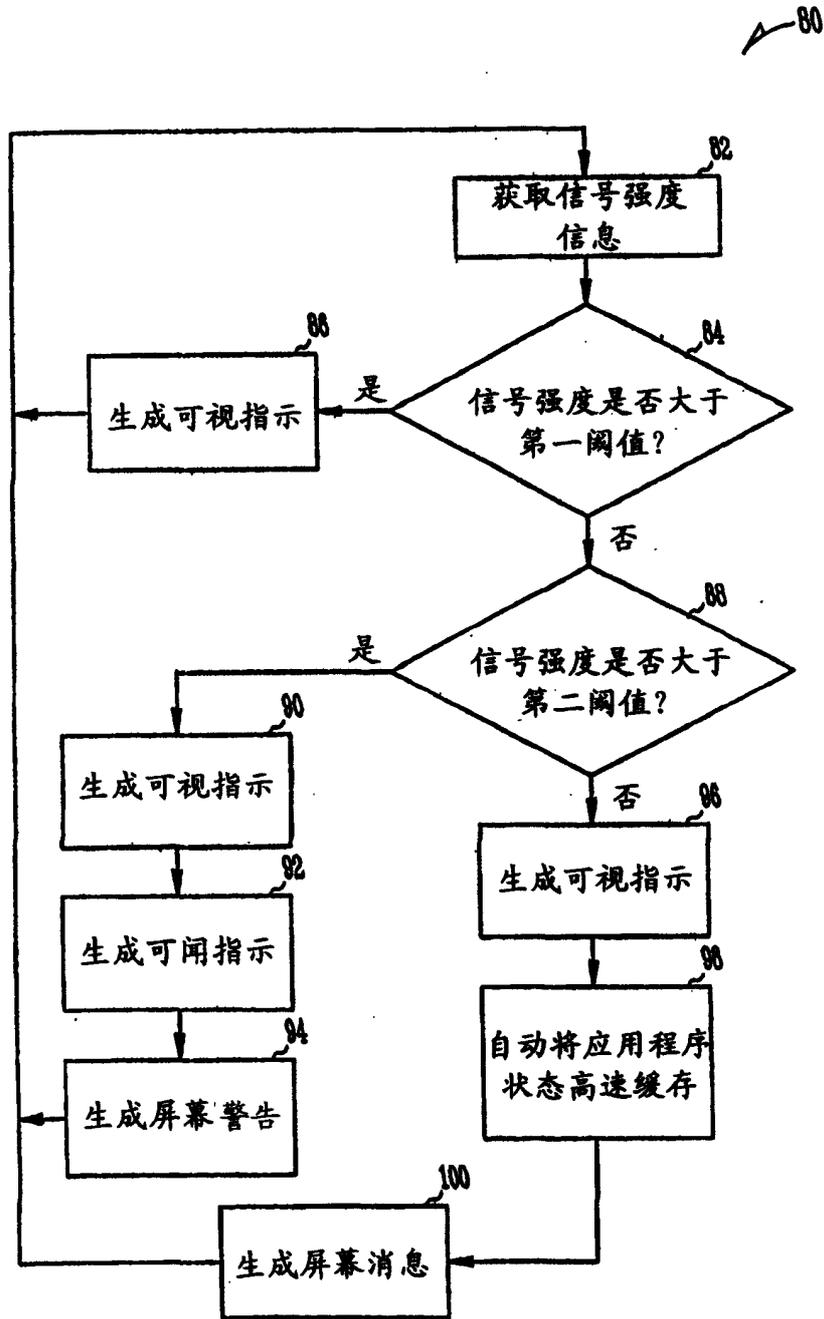


图 5